481

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1963 **THÈSE** N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Paule, Marie LECOURT
Externe des Hôpitaux de Paris
Interne de la Région Sanitaire de Paris
Née le 9 mars 1934, à Alger

Présentée et soutenue publiquement le 27 mai 1963

LA PATHOLOGIE DES SPORTS D'HIVER

Président : M. DE GENNES, Professeur

IMPRIMERIE
R. FOULON & Cie
29, Rue Deparcieux, 29
PARIS — 1963

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1963 **THÈSE** N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Paule, Marie LECOURT

Externe des Hôpitaux de Paris

Interne de la Région Sanitaire de Paris

Née le 9 mars 1934, à Alger

Présentée et soutenue publiquement le 27 mai 1963

LA PATHOLOGIE DES SPORTS D'HIVER

Président : M. DE GENNES, Professeur

IMPRIMERIE
R. FOULON & Cie
29, Rue Deparcieux, 29
PARIS — 1963

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550217_0006

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Alajouanine (T.), Aubin (A.), Bénard (H.), Bulliard (H.), Cadenat (F.), Chabrol (E.), Debré (R.), Fey (B.), Galliard (H.), Gastinel (P.), Halphen (E.), Hazard (R.), Heuyer (G.), Lantuejoul (P.), Laroche (G.), Lavier (G.), Lévy-Solal (E.), Lian (C.), Mathieu (P.), Mocquot (P.), Monod (R.), Moreau (R.), Moulonguet (P.), Mouquin (M.), Olivier (E.), Pasteur Valléry-Radot, Petit-Dutaillis (D.), Piédelièvre (R.), Quénu (J.), Richet (C.), Senèque (J.), Strohl (A.), Tanon (L.), Verne (J.).

DOYEN : Léon BINET. *Membre de l'Institut*

1er ASSESSEUR : Gaston CORDIER — 2e ASSESSEUR : Paul CASTAIGNE

I. — PROFESSEURS

1° CHAIRES DE SCIENCES FONDAMENTALES

a) PROFESSEURS TITULAIRES :

	MM.
Anatomie	DELMAS (A.)
Anatomie pathologique	DELARUE (J.)
Anesthésiologie	BAUMANN (J.)
Biochimie médicale	JAYLE (M.-F.), SCHAPIRA (G.)
Biologie appliquée à l'Educat. phys. et aux Sports	CHAILLEY-BERT (P.)
Biologie médicale	FAUVERT (R.)
Cancérologie médicale et sociale	BERNARD (J.)
Embryologie	TUCHMANN (H.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie (Lariboisière)	JOANNON (P.)
Histologie	GIROUD (A.)
Hygiène et médecine préventive	BOYER (J.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale	DEROBERT (L.)
Microbiologie (Bactériologie et virologie)	FASQUELLE (R.)
Parasitologie	BRUMPT (L.-C.)
Pathologie chirurgicale	LAURENCE (G.)
Pathologie exotique	N...
Pathologie expérimentale et comparée	MERKLEN (F.-P.)
Pathologie médicale	N...
Pathologie respiratoire	TURIAF (J.)
Pathologie et thérapeutique générales	BOUDIN (G.)
Pharmacologie	CHEYMOL (J.)
Physiologie	BINET (L.), BARGETON (D.)
Physiologie et pathologie obstétricale	LEPAGE (F.)
Physique médicale	DOGNON (A.), DJOURNO (A.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
Technique chirurgicale et Chirurgie expérimentale	CAUCHOIX (J.)
Thérapeutique	CONTE (M.)
Thérapeutique appliquée	LAMOTTE (M.)

b) PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL :

Biochimie médicale	DESGREZ (P.), POLONOVSKI (J.)
Biologie médicale	BOURLIÈRE (F.)
Hygiène et médecine préventive	DEPARIS (M.)
Pathologie chirurgicale	
Pharmacologie	LÉVY (Mlle J.)
Physiologie	PARROT (J.)
Physique médicale	KELLERSHOHN (L.)

2° CHAIRES DE SCIENCES CLINIQUES

a) Professeurs titulaires :

	MM.
Clinique carcinologique chirurgicale (Necker)	Redon (H.)
Clinique cardiologique (Broussais)	Soulié (P.)
Cliniques chirurgicales : *Beaujon* : Lortat-Jacob (J.-L.) — *Cochin* : Léger (L.), Aboulker (P.) — *Hôtel-Dieu* : Patel (J.) — *Pitié* : Cordier (G.) — *Saint-Antoine* : Gosset (J.) — *Salpêtrière* : Sicard (A.) — *Tenon* : Olivier (Cl.).	
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants Malades)	Fèvre (M.)
Clinique chirurgicale orthopéd. et traumat. (Cochin)	Merle d'Aubigné (R.)
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais) ..	Gaudart d'Allaines (F. de)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire (Laënnec) ..	Mathey (J.)
Clinique endocrinologique (Pitié)	Decourt (J.)
Clinique de Génétique médicale (Enfants-Malades) ..	Lamy (M.)
Clinique gynécologique (Broca)	Huguier (J.)
Clinique des maladies cutanées et syphilit. (St-Louis)	Degos (R.)
Clinique des maladies des Enfants (Enfants-Malades)	Cathala (J.)
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard) .	Mollaret (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Sainte-Anne)	Delay (J.)
Clinique des maladies métaboliques (Necker)	Hamburger (J.)
Clinique des maladies du sang (Broussais)	Marchal (G.)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)	Castaigne (P.)
Cliniques médicales : *Boucicaut* : Milliez (P.) — *Broussais* : Lenègre (J.) — *Cochin* : Justin-Besançon (L.), Brouet (G.) — *Hôtel-Dieu* : Bariéty (M.) — *Lariboisière* : Sèze (S. de) — *Pitié* : Dreyfus (G.) — *Saint-Antoine* : Kourilsky (R.).	
Clinique d'hydrologie et de climatologie (Bichat) ..	Debray (C.)
Clinique médicale propédeutique (Broussais)	Gennes (L. de)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition (Hôtel-Dieu)	Derot (M.)
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)	David (M.)
Clinique neurologique (Salpêtrière)	Garcin (R.)
Cliniques obstétricales : *Baudelocque* : Lacomme (M.) — *Foch* (Suresnes) :	Merger (R.).
Clinique obstétricale et gynécologique (Port-Royal) .	Varangot (J.)
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu)	Renard (G.)
Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière)	Aubry (M.)
Clinique de pédiatrie et de puériculture (Saint-Vincent-de-Paul)	Lelong (M.)
Clinique de pédiatrie sociale (Enfants-Malades) ..	Marie (J.)
Clinique de pneumo-phtisiologie (Laënnec)	Bernard (E.)
Clinique de neuro-psychiatrie infantile (Salpêtrière)	Michaux (L.)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	Coste (F.)
Clinique stomatologique (Pitié)	Dechaume (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard) ..	Roux (M.)
Clinique thérapeutique médicale (Saint-Antoine) ..	Lemaire (A.)
Clinique toxicologique	Gaultier (M.)
Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique	Padovani (P.)
Séméiologie médicale	Domart (A.)
Séméiologie et clinique chirurgicales	Poilleux (F.)
Clinique urologique (Necker)	Couvelaire (R.)
Hygiène et clinique de la première enfance (Trousseau)	Turpin (R.)

b) Professeurs a titre personnel :

Médecine	Bour (H.), Lhermitte (F.), Pequignot (H.)

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE, PROFESSEURS AGREGES ET MAITRES DE CONFERENCES-AGREGES

Anatomie :
MM. Cabrol (C.); Couinaud (C.); Gillot (C.); Olivier (G.), *pr. s. ch.*

Anatomie pathologique :
Mlle Gauthier-Villars (P.), *pr. s. ch.* ; MM. Abelanet (R.); Chomette (G.); Gouygou (Ch.), *m. conf.* ; Nezeloff (Ch.) ; Orcel (L.) ; Paillas (J.).

Anesthésiologie :
MM. Kern (E.); Vourc'h (G.).

Bactériologie :
MM. Barbier (P.), *pr. s. ch.* ; Christol (D.); Le Minor (L.); Tournier (P.).

Biochimie médicale :
MM. Baulieu (Et.), *m. conf.* ; Bourillon (R.); Cartier (P.); Dreyfus (J.-Cl.); Gonnard (P.); Kruh (J.); Jerome (H.).

Biologie appliquée à l'Education Physique et aux Sports : M. Plas (F.).

Carcinologie :
MM. Boiron (M.); Denoix (P.); Mathé (G.); Seligmann (M.).

Dermato-Syphiligraphie :
MM. Civatte (J.); Duperrat (B).

Electro-Radiologie :
M. Ledoux-Lebard (G.).

Hématologie :
MM. Bessis (M.); Bilski-Pasquier (G.); Dausset (J.); Duhamel (G.).

Histologie :
MM. Coujard (R.), *pr. s. ch.* ; Marois (M.); Racadot (J.).

Hydrologie :
MM. Besançon (F.); Cornet (A.).

Hygiène :
MM. Boyer (J.), *pr. s. ch.* ; Blancher (G.); Mme Corre-Hurst (L.); Sapin-Jaloustre (H.).

Maladies infectieuses :
MM. Bastin (R.), *pr. s. ch.* ; Dupont (V.).

Médecine légale :
MM. Fournier (E.); Gueniot (M.); Hadengue (A.).

Médecine du travail : M. Albahary (C.).

Neuro-chirurgie : M. Pertuiset (B.).

Neurologie : M. Lapresle (J.).

Obstétrique :
MM. Granjon (A.); Hervet (E.); Le Lorier (G.); Levy (J.); Morin (P.); Musset (R.); Robey (M.); Senèze (J.); Sureau (C.); Thoyer-Rozat (J.).

Ophtalmologie :
MM. Brégeat (P.); Dubois (A.); Saraux (H.).

Orthopédie :
MM. Judet (R.); Meary (R.); Postel (M.); Ramadier (J.).

Oto-rhino-Laryngologie :
MM. Debain (J.); Pialoux (P.).

Parasitologie :
MM. Golvan (Y.); Lapierre (J.).

Pathologie chirurgicale :
MM. Barcat (J.); Binet (J.-P.); Cerbonnet (G.); Chatelin (C.-L.); Dubost (Ch.); Dubost (Cl.); Faurel (J.); Flabeau (F.); Garbay (M.); Garnier (H.); Gaudart-d'Allaines (Cl. de); Germain (A.); Lataste (J.); Loygue (J.); Mercadier (M.); Natali (J.); Pellerin (D.); Perrotin (J.); Robert (H.); Thomeret (G.).

Pathologie exotique : M. Schneider (J.).

Pathologie expérimentale :
MM. Benhamou (J.-P.); Berthaux (P.); Boivin (P.); Crosnier (J.); Hartmann (L.); Lœper (J.), *pr. s. ch.* ; Maurice (J.); Mikol (Cl.); Richet (G.).

Pathologie médicale :
MM. Aussannaire (M.); Bouvier (J.); Bouvrain (Y); Bricaire (H.); Brissaud (H.); Brocard (H.); Buge (A.); Catinat (J.); Chrétien (J.); Coblentz (B.); Contamin (F.); Coury (C.); Etienne (J.-P.); Frezal (J.); Fritel (D.); Hennequet (A.); Himbert (J.); Housset (E.); Laroche (Cl.); Lesobre (R.); Lévèque (B.); Macrez (C.); Moreau (L.); Nick (J.); Royer (P.); Tourneur (R.); Wolfromm (R.).

Pédiatrie-Puériculture :
MM. Lafourcade (J.); Lepercq (G.); Mande (R.); Mozziconacci (P.); Polonovski (C.); Rossier (A.); Vialatte (J.).

Pharmacologie :
MM. Boissier (J.); Lechat (P.).

Physiologie :
MM. Barres (G.); Dejours (P.), *pr. s. ch.*; Durand (J.); Girard *m. conf.*; Hugelin (A.); Scherrer (J.).

Physique médicale :
MM. Chanteur (J.); Gougerot (L.), *m. conf., pr. s. ch.*; Gremy (F.), *m. conf.*; Milhaud (G.); Pellerin (P.); Roucayrol (J.-Cl.); Tubiana (M.), *m. conf.*

Pneumo-phtisiologie :
MM. Kreis (B.); Meyer (A.); Renault (P.).

Psychiatrie : M. Pichot (P.).

Psychiatrie infantile :
MM. Deniker (P.); Duche (D.); Flavigny (H.).

Rhumatologie : M. Delbarre (F.). *pr. s. ch.*

Stomatologie :
MM. Cernea (P.); Mme Chaput (A.), *m. c. agr.*; M. Grellet (M.).

Thérapeutique :
MM. Chassagne (P.); Marche (J.).

Urologie :
MM. Auvert (J.); Moulonguet (A.); Quenu (L.).

III. — PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

Anatomie : M. Debeyre (J.).

Clinique chirurgicale : Verne (J.-M.).

Clinique médicale :
MM. Perrault (M.); Rambert (P.); Thieffry (S.).

Clinique obstétricale :
MM. Grasset (J.); Mayer (M.).

Clinique ophtalmologique :
MM. Desvignes (P.); Offret (G.).

Clinique pédiatrique et puériculture :
M. Laplane (R.).

Clinique psychiatrique : M. Baruk (H.).

Clinique urologique : M. Kuss (R.).

IV. — PROFESSEURS DETACHES DANS LES UNIVERSITES ETRANGERES

Bactériologie	M. Hauduroy (P.), *prof. sans chaire*
Pathologie chirurgicale	M. Rudler (J.), *prof. sans chaire*

V. — CHARGES DE COURS D'HYGIENE SCOLAIRE ET UNIVERSITAIRE

M. BOLTANSKI (E.) — M. LAUNAY (C.)

Secrétaire général de la Faculté	M. Lena (J.)
Secrétaire principal	Mlle Chaintreuil (G.)
Conservateur en Chef de la Bibliothèque, Conservateur du Musée d'Histoire de la Médecine	M. le Docteur Hahn (A.)
Conservateurs	Mlles Dumaitre (P.), Le Noir (G.), Quiévreux (E.)
Bibliothécaire	Mmes Contet (J.), Forget (F.), Mlle Laurent (H.)

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A TOUTE MA FAMILLE.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR DE GENNES

Professeur de la Chaire de Propédeutique

Hôpital Broussais

Membre de l'Académie de Médecine

Commandeur de la Légion d'Honneur

Qui nous a fait le très grand
honneur d'accepter la présidence
de notre thèse.

A V A N T - P R O P O S

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

La pratique des Sports d'Hiver, et d'une façon plus générale des Sports de Montagne, a pris dans le monde, et plus particulièrement en France, une telle expansion que la pathologie des Sports de Montagne occupe aujourd'hui une place très importante dans la "Médecine Sportive". Au point que, non seulement en traumatologie (ce qui se conçoit), mais que tous les aspects de la biologie et de la pathologie sportives, cette discipline est devenue une véritable spécialité, et d'ailleurs fort bien organisée.

Nous résumerons dans ce travail l'état actuel des principales questions posées par ce problème.

* * *

I

L'ORGANISATION MEDICALE DES SPORTS D'HIVER

La Médecine Sportive est relativement récente, et c'est en France qu'elle a pris naissance. Au retour de la Grande Guerre 1914-1918, une douzaine de médecins (jeunes à cette époque) qui étaient aussi des sportifs pratiquants ou même des champions authentiques, créèrent la "Société Médicale Française d'Education Physique et des Sports".

Grâce à l'activité et à la foi de cette petite équipe (BELLIN DU COTEAU, BOIGEY, CHAILLEY-BERT, JEUDON, Professeur LANGLOIS, RICHARD), la Société s'agrandit rapidement, et, grâce à plusieurs Congrès, fit des adeptes en Province, puis à l'Etranger. Aujourd'hui, tous les pays, toutes les Facultés, possèdent une organisation, et parfois même une chaire de "Biologie de l'Education Physique et du Sport", qui prennent de plus en plus d'importance.

En France, la Commission Nationale Médicale du Comité National des Sports a la responsabilité de ces organismes. Toutes les Fédérations sportives, depuis les moins "stressantes" comme le volley-ball, jusqu'aux plus traumatisantes (pour ne pas dire meurtrières) comme la boxe, ont leur Commission Médicale et leurs représentants dans toute la Province.

* * *

Or, parmi toutes les Fédérations, la Fédération Française de Ski est celle dont le service médical est le plus important, et le mieux organisé. Ce qui se conçoit si l'on considère le nombre croissant des pratiquants des deux sexes et de tous âges, et la multiplicité des facteurs pathologiques que les sports d'hiver comportent, depuis les simples effets du froid jusqu'aux problèmes les plus complexes et les plus graves de la traumatologie.

A la pathologie proprement dite s'ajoute, ou précède, la surveillance et la prophylaxie, qui est peut-être la plus importante, car c'est sur ces problèmes que la médecine sportive devient une véritable "spécialité", on exige une "compétence", d'ailleurs sanctionnée par un certificat délivré après deux ou trois ans de stage par quelques unes de nos Facultés, les autres étant appelées dans un avenir prochain à posséder elles aussi leur chaire et leurs instituts régionaux. Ces derniers ont pour but de former des Professeurs d'Education Physique, des moniteurs, des entraîneurs, des rééducateurs. Le corps médical enseignant y joue le rôle prépondérant, à côté des pédagogues et des de tel ou tel sport.

Pour les sports d'hiver, c'est tout naturellement la Faculté de Grenoble qui constitue le berceau, et le centre, de cette organisation et de ses activités.

Les médecins du ski ont pour mission essentielle :

Le contrôle médical systématique et le dépistage des contre-indications. Tous les sujets qui doivent pratiquer les sports d'hiver de façon sérieuse, c'est-à-dire s'inscrire à un club ou à un centre d'entraînement, doivent,-comme c'est d'ailleurs le cas dans les autres sports- obtenir une licence, et celle-ci ne peut être délivrée que si le candidat a reçu le "feu vert" du médecin chargé du contrôle médical du sport. A plus forte raison s'il s'agit de cadets ou de juniors, des deux sexes.

Ils ont aussi pour mission :

La surveillance des stages d'entraînement, et plus spécialement de la mise en condition physique.

Un Congrès International a été organisé à Obergurl, où tous les pays où l'on peut pratiquer le ski ont été représentés.

La médecine sportive n'en est plus à ses balbutiements, et des travaux très poussés ont porté sur les corrections diététiques, l'excitabilité neuro-musculaire, les techniques de relaxation, la préparation aux compétitions.

* * *

La Commission Médicale du Ski (tel est son nom, mais elle englobe tous les sports de montagne), actuellement présidée par le Dr. André BOUVET, a institué une organisation modèle qui se traduit comme suit :

a - Organisation au niveau du club

Chaque club affilié à la Fédération est tenu de désigner un médecin, après acceptation du Comité régional, qui doit examiner tous les juniors, et les "féminines" de tous âges, qui désirent participer aux compétitions, au début de chaque saison, ainsi que les adultes qui participent aux compétitions officielles. Cet examen de contrôle est sanctionné par un certificat médical d'aptitude aux sports (modèle C.M.S. 48 - 2), nécessaire au candidat pour obtenir une "licence compétition", sans laquelle il ne pourrait prendre le départ.

Et le médecin du club conserve pour chaque sujet examiné une "fiche médico-physiologique". S'il le juge nécessaire, il complètera celle-ci par un examen radiologique ou de laboratoire. Cette fiche est naturellement confidentielle.

b - Organisation au niveau du Comité Régional

Chaque Comité Régional comporte un "médecin régional" responsable de toutes les questions médicales de son secteur. Il sert de lien entre la Fédération Nationale et les clubs. Il doit instruire et conseiller les médecins des clubs. Il contrôle les stages et les compétitions au stade régional et organise le contrôle médical des compétitions officielles.

c - Organisation au niveau de la Fédération Nationale

Une commission médicale de la Fédération est formée par l'ensemble des médecins régionaux, présidée par le médecin fédéral. Elle étudie tous les problèmes posés par les différents rouages de la Fédération, tant sur le plan technique qu'administratif.

Dans les compétitions importantes un médecin fédéral ou régional doit être présent. Il peut dans des cas précis interdire le départ à un sujet après examen et arguments justifiés.

* * *

II

LES ACCIDENTS DUS AU FROID

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

Les manifestations de l'agression par le froid peuvent être générales ou locales.

Les accidents généraux surviennent en cas de perte massive et généralisée de chaleur, et peuvent être désignés sous le nom de "cryoplexie" (VAGLIANO), plus exact que le terme généralement employé d'hypothermie ou de congestion générale par le froid.

Les accidents locaux sont la conséquence d'une perte de chaleur massive mais localisée à une région, d'ailleurs thermiquement isolée de l'organisme par les phénomènes circulatoires. Les lésions ainsi provoquées sont à peu près identiques, quelles que soient les conditions d'exposition : air sec à température négative, ou humidité à température positive, et qu'il y ait ou non congélation des tissus (SAPIN-JALOUSTRE). Ce sont ces lésions que l'on désigne généralement sous le nom de "froidures" ou de "gelures", bien que ce second terme ne devrait s'appliquer que dans les cas de gel physique des tissus, mais il est consacré par l'usage.

Les lésions locales par le froid présentent de nombreux caractères communs avec les lésions par brûlures.

* * *

Mécanisme

Il faut reconnaître que nous connaissons très mal le mécanisme précis de l'action nocive du froid sur les tissus et sur l'organisme. En effet, le froid est capable de "tuer" les tissus ou les organismes, dans certaines conditions, alors que dans d'autres cas il provoque seulement, à des degrés de température égale, une simple pause de la vie, réversible et suivie d'une guérison intégrale. Selon les conditions où le froid agit, des températures de -5° peuvent provoquer des lésions irréversibles et graves, alors que dans d'autres cas des tissus refroidis à -270° n'ont que des conséquences passagères.

Si l'on prend comme exemple l'homme à l'état naturel (l'homme tropical), privé des moyens de protection de la civilisation moderne, il n'a pour se défendre du froid que des moyens artificiels qui ne dépendent que de sa volonté, ou de sa résistance naturelle. Les grandes expéditions polaires n'auraient sans doute pas pu être réalisées sans les moyens de prévention et de protection qu'ils ont pu utiliser.

En matière de sports d'hiver, un homme bien entraîné, bien équipé, libre de ses mouvements, ne devrait subir des lésions graves que s'il est contraint à une immobilisation prolongée, loin de tout secours. Ou s'il entreprend des escalades à très hautes altitudes, utilisant des parcours jusqu'alors inexplorés et dénunis de toute protection. Et dans ces cas exceptionnels l'intéressé connaît les risques qu'il court et prend ses responsabilités.

* * *

L'étiologie des accidents dus au froid réside dans l'étude systématique des deux aspects normaux dans toutes les agressions.

a - L'agression par le froid qui agit par deux éléments : l'intensité du froid et la durée de son action.

On sait que le "pouvoir de refroidissement" d'une ambiance donnée pour un corps donné est défini et mesuré par la quantité de chaleur perdue par unité de surface du corps, et par unité de temps, par le corps plongé dans cette ambiance.

Trois facteurs essentiels jouent dans ce mécanisme :

- La température de l'ambiance.

- La nature de l'ambiance, qui commande ses propriétés conductrices, et qui explique la nécrose immédiate de la peau humaine au contact du métal à -40°, et le séjour pendant une heure de la même peau sans gelure dans l'air calme à -40°, et aussi l'action de l'eau, dont le pouvoir de refroidissement est 23 fois supérieur à celui de l'air, à la même température. Ces mesures ont été prises en Terre Adélie.

- La vitesse de déplacement des ambiances fluides. Egalement en Terre Adélie on a constaté que le pouvoir de refroidissement dans un vent de 140 kms-heure est 25 fois plus grand que dans l'air calme, à la même température de -20°.

b - L'exposition du sujet. Sur ce chapitre il s'agit d'un ensemble d'éléments très complexes difficiles à mesurer, car la sensibilité générale est très variable d'un sujet à l'autre : race hérédité, morphologie, mode de vie et d'alimentation, facilité ou difficulté à l'adaptation, facteurs psychiques.

La sensibilité locale, elle-même, est variable d'un individu à l'autre.

Dans cette sensibilité et dans cette adaptation les phénomènes circulatoires jouent un rôle prédominant, car la circulation est le grand transporteur de chaleur dans l'organisme.

Des différences existent aussi entre les différentes parties du corps. DAVIS a observé que les doigts de l'homme sont environ 100 fois plus sensibles que ses joues.

* * *

Manifestations cliniques

A - Les accidents généraux (cryoplexie)

Les tristes conditions des déportés de la deuxième guerre mondiale, ont permis, en particulier à Dachau, des expérimentations sur l'animal et sur l'homme.

Les lésions relèvent de deux facteurs opposés, qui traduisent la forme dite de défense maxima, et la forme dite de défense minima.

La forme dite de défense maxima est celle du sujet sain exposé brutalement à une ambiance très sévère (expérience de Dachau, marins et aviateurs tombés en eau froide). Elle est caractérisée par la lutte intense d'un organisme intact : vaso-constriction périphérique, élévation du métabolisme, frissons généralisés, succession des phases de compensation physiologique, d'insuffisance relative, d'insuffisance absolue, baisse en échelon de la température centrale, agitation, crampes, hyperviscosité sanguine, hyperglycémie, conscience disparaissant pour une température centrale de 32°, rigidité musculaire vers 30°, pas de survie à Dachau au-dessous de 25°.

La forme dite de défense minima est celle des sujets anesthésiés, "déconnectés", des ivrognes, des sujets dont les défenses sont paralysées par la fatigue, le jeûne, les blessures, l'anxiété, le désespoir (donc de l'égaré ou de l'accidenté en haute montagne) : insidiosité extrême, pas de frisson, pas d'agitation, mais une indifférence, une somnolence, un engourdissement invincible, un refroidissement régulier, physique, sans lutte, menant insensiblement à la "mort blanche", à la "mort douce" que le cryoplexique ne voit pas venir. Dans l'observation de LAUFMANN il y eut guérison après une température rectale descendue à 18° et, avec les travaux récents, nous ne savons plus s'il existe réellement une température létale dans certaines conditions.

En fait dans les cryoplexies on trouve toujours une intrication des signes des deux formes schématiques. Même chez

le sujet intact, les troubles neuro-psychiques, indifférence, engourdissement, sont présents, entretenant "une illusion de confort", paralysant une défense intelligente. L'inefficacité, la passivité, les réactions inadéquates d'un homme qui a vraiment froid sont une notion pratique essentielle.

Le traitement des cryoplexies est actuellement tout différent de ce qu'il était il y a quelques années. Depuis toujours on condamnait le réchauffement rapide, que l'on considérait aussi dangereux que lorsque l'on jette de l'eau froide sur un poêle rougi par la chaleur excessive.

Actuellement, et après de nombreuses expériences, on conseille d'immerger d'urgence le malade dans de l'eau à 50°.

Après dix minutes, la température centrale doit s'élever spontanément, hors du bain. Sinon on renouvelle le bain chaud.

Mais il est important d'ajouter de l'oxygène, du sérum glucosé hypertonique (par voie intraveineuse), et dans les cas graves une ponction lombaire et de l'adrénaline à doses physiologiques.

Une fois le réchauffement obtenu, une surveillance stricte et un repos absolu de quelques jours doivent éviter les deux dangers dont la menace persiste : la défaillance cardiaque et la rechute thermique.

Tout comme dans le cas des noyés, le malade ne doit pas être abandonné, surtout s'il est en état de rigidité musculaire,

et même si sa température est basse, et si son pouls et sa respiration sont imperceptibles.

Il est évident que de tels soins ne peuvent être prodigués qu'en milieu hospitalier ou préparé dans ce but, et que le problème majeur - et difficile dans le cas des sports de montagne - est la découverte et le transport rapide du sujet. Le transfert aérien est le plus logique dans tous les cas où il est utilisable.

B - Les accidents locaux (froidures ou gelures)

En expérimentation, la région exposée au froid est le siège d'ondes de vaso-constriction et de vaso-dilatation traduisant des essais de réchauffement local, puis s'installe une vaso-constriction intense avec arrêt complet "sacrifiant" la région exposée. Au réchauffement, trois évolutions sont possibles suivant l'importance de l'agression : hypervascularisation active avec état inflammatoire passager sans lésion; état inflammatoire éphémère suivi d'arrêt circulatoire et d'évolution vers la nécrose; absence de toute reprise circulatoire et nécrose sèche immédiate.

Clinique

Une notion capitale permet d'unifier les descriptions cliniques au premier abord disparates : la notion d'âge de la gelure. Sauf dans le cas particulier de la nécrose immédiate, la gelure suit en chaque point une évolution régulière en quatre périodes. Un fait explique la méconnaissance de cette évolution : très généralement la gelure n'est vue par le médecin qu'à la

troisième période et les deux premières passent souvent inaperçues du gelé lui-même.

La première période, période d'exposition, commence avec l'arrêt circulatoire et sa caractéristique essentielle est son insidiosité : l'anesthésie fait suite à la sensation de froid et le sujet ignore ou oublie sa gelure. C'est une période froide, une période blanche, une période d'ischémie, une période d'anesthésie : sensation de "doigt mort", de "pied en bois", peau pâle et grisâtre, insensible, cartonnée en cas de congélation, rien de plus. Impossible de porter un pronostic; on peut estimer la sévérité de l'agression, mais il reste l'inconnu de la résistance du sujet.

La deuxième période commence avec le réchauffement extérieur.

Les rares cas de nécrose immédiate se manifestent aussitôt et sont caractéristiques : pas de rétablissement circulatoire, pas de réchauffement local vrai. Les tissus noircissent sans oedème, comme l'escarre du cryocautère. On se trouve d'emblée devant les problèmes d'une gelure banale avec nécrose après le quinzième jour. Mais, dans la majorité des cas, la deuxième période se distingue nettement et très rapidement de la première : c'est une période chaude, une période rouge, une période douloureuse (cuisson, brûlure, battements douloureux).

C'est par centaines que les médecins de la Grande Armée virent venir à eux les soldats après le dégel d'Eylau. Souvent les opiacés sont nécessaires.

L'oedème est souvent énorme, il envahit rapidement la région gelée, avec tous les signes d'une inflammation aiguë.

Si le sujet reste un certain temps à l'extérieur, le réchauffement est plus long et il n'est que partiel, interrompu généralement par de nouvelles expositions au froid. Cette situation est d'autant plus dangereuse que les symptômes sont masqués par une sorte d'anesthésie de nouvelles gelures. On constate alors parfois des gelures d'âge différent, juxtaposées.

Selon les cas, la durée du réchauffement peut varier de quelques minutes à plusieurs heures (parfois 8 à 10 heures), selon la masse des tissus gelés et les conditions du réchauffement.

Le pronostic ne peut être donné que lorsque toutes les zones atteintes ont échappé à la nécrose.

La troisième période voit l'évolution vers la nécrose des tissus condamnés, leur élimination et la réparation des lésions non irréversibles. Cette dernière s'étend sur une longue période de plusieurs mois. On constate alors l'absence de phlyctènes, la lente diminution des oedèmes et des douleurs. Ou, dans le cas contraire, le maintien du refroidissement, la coloration de plus en plus foncée, jusqu'au noir, de la peau. Ce n'est qu'après plusieurs semaines, parfois plusieurs mois, que l'on peut

établir le bilan des guérisons ou des nécroses.

* * *

On peut schématiquement distinguer les lésions des gelures, comme celles des brûlures en plusieurs degrés.

1er degré : érythémateux et oedémateux. La température cutanée reste élevée, la rougeur s'efface à la pression, pas de phlyctènes. Guérison en quelques jours.

2ème degré : (gelure bulbeuse). Au bout de quelques jours, les phlyctènes ouvertes, le derme est chaud, sensible, rouge, "vivant". La régénération de l'épiderme, sans cicatrices, se fait en quelques semaines.

3ème degré : (nécrose superficielle). Ce n'est qu'après un temps de six à vingt semaines que la chute des escharres découvre un sous-sol vivant qui va s'épidermiser plus ou moins lentement, et finalement sans perte de tissus.

4ème degré : C'est la nécrose profonde, avec perte importante de tissus ou de segments de membre. La séparation du mort et du vif ne se découvre qu'après plusieurs mois. Mais la recherche de la sensibilité en profondeur, et de la température en profondeur, les artériographies, les nécrosectomies, permettent au bout d'un mois d'apprécier assez sûrement quel sera le bilan final des lésions.

Enfin, dans les cas graves, survient une période de séquelles dont les principales sont des troubles trophiques locaux ou régionaux, des troubles nerveux et vasculaires, tous aggravés par l'action du froid.

Le tétanos s'observe encore parfois, mais l'infection est devenue rare depuis les antibiotiques et les soins locaux bien observés.

* * *

Facteurs déterminants

Les plus fréquents sont :

- Le froid intense et sec dans des ambiances pouvant provoquer des congélations physiques (hautes altitudes, régions polaires).

- Le contact avec des pièces métalliques, même aussi anodines qu'un bouton ou un briquet.

- L'effet des pressions déformant les tissus congelés : la courroie du bâton autour du poignet, le frottement prolongé de bretelles ou de ceintures.

Les régions les plus accessibles sont les mains et les doigts, très vascularisés et offrant une grande surface d'exposition au froid; les pieds, la face, le nez, les oreilles; plus rarement les muqueuses respiratoires.

* * *

Traitement

Il n'est vraiment efficace que pendant les deux premières périodes, après lesquelles la destinée des tissus, après le réchauffement, semble fixée sans espoir.

Certaines pratiques sont formellement condamnées : la friction à la neige qui traumatise et refroidit, la "réfrigération thérapeutique" que les Russes qualifient "d'insensée", les amputations précoces ou secondaires qui emportent des segments susceptibles de guérir sans séquelle.

Les impératifs thérapeutiques sont simples : réchauffer d'urgence une gelure à la période froide, ne pas aggraver les lésions par des traumatismes "thérapeutiques", prévenir l'infection banale et tétanique, faciliter l'élimination des tissus morts en respectant strictement les tissus vivants.

A la première et à la deuxième période, la gelure exige un traitement d'urgence : le réchauffement aussi rapide que possible, sous anesthésie si les douleurs sont trop intenses, avec les moyens dont on dispose : bains chauds, sans dépasser 40°, haute fréquence, réchauffement "par la peau humaine" comme font les Esquimaux depuis toujours quand on n'a pas d'autre source de chaleur, le sauveteur plaçant, par exemple, les parties gelées sous ses aisselles ou entre ses cuisses. Une fois le réchauffement effectué, il s'agit du traitement d'une nécrose dont on ne connaît pas la profondeur, l'aspect de la surface ne signifiant rien quant à

la vitalité des tissus sous-jacents : prévention de l'infection par les antibiotiques, prévention du tétanos, protection stricte par pansements ouatés stériles, mise en élévation et facteurs de diffusion contre l'oedème, calmants contre la douleur, surveillance clinique et biologique de l'état général dans les gelures très étendues sont les seules prescriptions utiles des deux premières semaines. Vers le quinzième jour, les limites de la nécrose superficielle deviennent évidentes. Le traitement purement médical demanderait de nombreux mois. En agissant prudemment sur la nécrose sans sacrifier de tissus vivants (débridement "enzymatique" par la trypsine, "nécrosectomies" "sans anesthésie, sans douleur, sans hémorragie"), on doit être en mesure de connaître les pertes réelles de tissus dans le courant du deuxième mois. A ce moment, il faut soit régulariser et suturer, soit habiller les tissus vivants selon la valeur fonctionnelle du segment en jeu. Si l'on pense pouvoir améliorer les conditions locales de cicatrisation, c'est aux actions médicales et chirurgicales sur le sympathique que l'on doit s'adresser.

* * *

Mesures préventives

Il est facile d'éliminer, dans l'équipement des pratiquants de la haute montagne, tous les objets ou accessoires vestimentaires en métal, et les pressions permanentes par courroies, ceintures, bretelles, etc...

On possède aussi désormais des tissus isolants qui diminuent l'évacuation de la chaleur et de la transpiration à l'effort. Il faut prendre toutes les protections possibles contre l'humidité et le vent.

Il faut sélectionner les sujets, et éliminer - tout au moins provisoirement - ceux qui n'ont pas suivi un entraînement sérieux à la fois à l'effort et au froid. Et ceux qui n'ont pas une connaissance précise des dangers, de l'itinéraire, des obstacles connus sur un parcours donné.

Enfin, il est certain que non seulement des imprudences, mais aussi des témérités criminelles s'observent chaque année. On peut à la rigueur admettre que des sujets particulièrement doués physiquement et moralement, et bien entraînés, courent le risque d'accidents graves quand il s'agit de champions dont le sport n'est plus un luxe, mais un métier, et quand il s'agit du prestige national ! Mais il est criminel de laisser prendre le départ vers une aventure particulièrement difficile et périlleuse à des amateurs qui n'ont ni les aptitudes ni les connaissances de la technique, et mal entraînés. Car , si ces téméraires risquent leur vie ou l'infirmité, ils oublient trop souvent que, si on ne les voit pas revenir à la date prévue, des équipes de secours vont risquer à leur tour leur vie en tentant d'aller les sauver d'une situation à la fois dramatique et ridicule.

Certes la montagne, comme la mer, a ses héros et ses martyrs inévitables. Mais ces drames ne doivent être que des exceptions,

les cours de performances qui peuvent avoir un intérêt scientifique, ou pour le prestige d'un drapeau. Par contre, les risques courus pour une aventure qui n'a d'autre but que la satisfaction d'un orgueil déplacé, ou de publicité, doivent et peuvent être évités. C'est aux fédérations sportives et aux syndicats d'initiative locaux qu'il appartient d'établir une réglementation et de l'appliquer.

La meilleure prophylaxie dans ce domaine est la prudence et la sagesse.

* * *

III

TRAUMATOLOGIE DU SKI

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

La traumatologie du ski rentre évidemment, dans ses principes et ses techniques, dans le cadre de la traumatologie en général.

Cependant, elle s'en distingue quelque peu sous deux aspects :

- la gravité habituelle des lésions
- la localisation habituelle des lésions.

Il est certain que la plupart des accidents du ski sont graves, à cause de la fixation du pied sur le ski. Or, les accidents de ski sont d'autant plus graves qu'il s'agit de bons skieurs ou de champions. En effet, un débutant tombe toutes les cinq minutes, mais à 20 ou 30 kms à l'heure et généralement sans grands dommages. Tandis que le champion tombe assez rarement, mais à 80 kilomètres heure et parfois au-dessus de 100, et les chutes ou la projection contre un arbre ou dans un ravin entraînent des lésions très graves et souvent multiples.

En effet, des chutes, à cette vitesse, chez un sujet dont les pieds sont fixés à une "planche" de 2,20 mètres de lon-

gueur, provoquent des couples de torsion générateurs de lésions à la fois osseuses et articulaires.

Des statistiques éloquentes ont été établies par les médecins des stations et les services de secours.

Celle de AMMARIA, par exemple, portant sur 18 années, comporte 2196 traumatismes graves, soit 2,33 pour 1000 journées-skieur.

Mais chaque année le nombre des pratiquants augmente très sensiblement et les pistes et stations sont maintenant si encombrées que l'on note non plus seulement des chutes, mais des collisions, à un point que l'on est obligé d'établir un code de ski comme il existe un code de la route.

Exemples : le nombre d'évacuations par luges de secours a été, en hiver 1960-61, suivant :

Courchevel	:	191
Morzine	:	75
Val d'Isère	:	200
Davos Parsen	:	638
Kitzbuehl	:	358
Sestrières	:	159

Cependant, les progrès apportés depuis 2 ou 3 ans dans les chaussures et dans les "fixations de sécurité", qui adaptent mieux le pied à l'engin, ont déjà diminué la proportion des lésions ostéo-articulaires.

Par contre, elles ont provoqué des lésions nouvelles.

* * *

La nature des lésions

A - Lésions des membres inférieurs

Elles représentent à elles seules 75 % des lésions du ski.

Les lésions les plus caractéristiques sont :

1 - La fracture spiroïde de jambe

Elle est due à un couple de torsion. Son trait spiroïde siège de l'union du tiers moyen et du tiers inférieur du tibia. La pointe du biseau du fragment supérieur siège presque toujours sur la face antéro-interne de l'os. Dans un tiers des cas il s'agit d'une fracture isolée du tibia, dans deux tiers, de fracture de deux os. Dans ce cas, le péroné est fracturé en haut, dans le prolongement de la spire du tibia.

Souvent il existe un troisième fragment, détaché, soit du fragment supérieur, en "aile de papillon", soit du fragment inférieur, créant un trait de refend, qui n'atteint que rarement l'articulation tibio-tarsienne.

Parfois la fracture est multifragmentaire, mais elle garde un trait principal spiroïde. C'est la fracture par éclatement, qui s'observe presque toujours après une chute à grande vitesse.

Dans ces fractures il existe parfois, sur le péroné, en plus du trait spiroïde du quart supérieur, un trait transversale ou oblique au niveau de la fracture tibiale. Ce trait est dû, selon TRUCHET (de Chambéry), à une fracture secondaire du péroné, provoquée par les secousses d'un "boulage" à grande vitesse, ou par le geste de défense du skieur, qui cherche à se relever après la fracture initiale.

La fracture ouverte de jambe n'a jamais été observée dans ces fractures par torsion dues au ski proprement dit. Seuls de rares cas ont été observés lorsqu'il y a projection contre un arbre ou collision.

2 - La fracture transversale basse de jambe

C'est aussi une lésion typique et fréquente.

Elle est due à une hyperflexion dorsale de la tibio-tarsienne. Quand le jeu articulaire a atteint sa limite, une infraction se produit sur le tibia, au bord supérieur de la chaussure. Cette fracture est parfois bilatérale. Elle s'observe surtout chez les jeunes sujets. La corticale antérieure de la métaphyse est tassée et, après réduction, persiste une perte de substance osseuse antérieure, source de déplacement secondaire.

3 - La fracture de la malléole externe

Elle est très fréquente. Le trait est le plus souvent oblique en haut et en arrière, détachant la partie postérieure et inférieure de la malléole.

Elle est tantôt sus-génienne, tantôt génienne, tantôt de la pointe. Elle s'accompagne souvent de diastasis, à mettre en évidence par les radiographies en adduction et en abduction.

4 - La rupture du tendon d'Achille

C'est une lésion fréquente et classique du ski. Elle s'observe chez les sujets de plus de 35 ans, et plus souvent que jadis depuis la fixation moderne de sécurité, qui bloque le talon sur le ski.

La rupture du tendon d'Achille est peu douloureuse.

Le skieur perçoit un claquement à la face postérieure du cou de pied, lors d'une chute en avant.

Souvent il croit à une entorse banale, et reste au repos sans se faire examiner, et le diagnostic est tardif.

Il existe aussi des ruptures musculaires partielles des fibres du triceps, dites "claquages", en langage sportif.

5 - L'entorse du cou de pied

Elle n'entraîne généralement pas la rupture complète d'un ligament, mais plus habituellement une déchirure partielle.

Les entorses médio-tarsiennes sont fréquentes.

6 - Luxation des tendons péroniens en avant

Les deux tendons péroniens, ou un seul, rompent leur coulisse et se luxent en passant en avant de la malléole externe.

7 - Entorses du genou

Leur fréquence augmente.

Ce sont des déchirures partielles du ligament latéral interne; plus rarement des ruptures ou des arrachements du même ligament; les ligaments croisés sont rarement atteints.

Les lésions méniscales sont assez rares chez les skieurs, et elles n'apparaissent que secondairement.

8 - Fractures du fémur

Relativement rares. Leur trait est généralement spiroïde ou multifragmentaire.

9 - Cas rares : Lésions de la hanche. Hématomes trochantériens par choc direct sur la neige ou sur un obstacle.

* * *

B - Lésions du membre supérieur

Les lésions des membres supérieurs sont moins fréquentes. On a cependant constaté, ces dernières années, une recrudescence de ce genre de lésions due à la modification de la technique, à l'usage de bâtons plus grands.

Les fractures des métacarpiens n'ont pas de caractère particulier. Ce sont des lésions de la neige dure ou glacée.

Les luxations du pouce par traction inopinée de la dragonne du bâton sont rares.

Les luxations de l'épaule sont généralement antéro-internes.

* * *

C - Lésions du rachis

Elles sont exceptionnelles. On a pu cependant observer un cas de mort subite par luxation sous-occipitale. On peut voir les tassements vertébraux par chute sur la glace.

Par contre les fractures du coccyx sont fréquentes chez les débutants.

* * *

D - Lésions du thorax

Toujours dues à des chocs directs contre un arbre, un bâton de ski, un rocher. Leur gravité va de la simple fracture de côte au pneumothorax, à l'emphysème et à la plaie pénétrante.

* * *

E - Autres cas (rares)

Enfin, on a observé :

- Des plaies du périnée avec rupture de l'urètre.

- Des plaies du rectum.

* * *

Pour tous ces cas, la fréquence est fonction de la technique, de l'équipement, de la qualité de la neige (plus ou moins dure).

Un fait curieux à noter : depuis les techniques modernes (fixation de sécurité, qui bloque le talon sur le ski) les fractures transversales et les ruptures du tendon d'Achille, il y a dix ans exceptionnelles, sont devenues fréquentes, surtout chez l'adulte.

Par contre, les fractures malléolaires externes étaient (statistique de TRUCHET) deux fois plus fréquentes que les fractures de jambe. Elles le sont aujourd'hui deux fois moins.

Les entorses graves du genou augmentent, les fractures de jambe diminuent.

Enfin, les lésions par choc direct deviennent évidemment plus fréquentes du fait de l'augmentation des pratiquants et de l'encombrement des postes, où la discipline n'est pas toujours observée, et où il n'y a ni signalisations ni code de circulation bien établi, à l'exception de quelques stations autrichiennes.

Les accidents mortels (à part le cas exceptionnel des avalanches) sont rares. Ils ont eu pour cause des chocs brutaux contre un arbre ou un rocher, ou dans un ravin.

* * *

Le traitement comporte quelques particularités. C'est ainsi que :

Les fractures spiroïdes, parce qu'elles sont généralement accompagnées d'un trait de refend, ont une durée de consolidation généralement longue, soit de dix mois à un an pour 50 % des cas.

Le traitement est de trois sortes selon les cas :

- Le plâtre simple appliqué dès le premier jour et corrigé si besoin par gypsotomie dans les jours qui suivent.

- L'extension continue, par broche calcanéenne, remplacée au bout de trois semaines, en moyenne, par un plâtre.

- L'ostéosynthèse, par vissage automatique de tous les fragments et traits de refend.

L'ostéosynthèse compte beaucoup de partisans surtout parce qu'elle permet au blessé de retrouver en quelques jours la souplesse du pied et qu'elle évite les raideurs articulaires. Aussi parce qu'elle diminue au maximum la durée de l'hospitalisation.

Chaque cas pose cependant son problème. Par exemple, éviter une cicatrice sur une jolie jambe. L'âge, la profession, les conditions familiales et de logement, sont à considérer.

La règle actuellement adoptée est la suivante :

- Dans les fractures spiroïdes habituelles, choisir entre le plâtre et l'ostéosynthèse.

- Dans les fractures spiroïdes à plus de trois fragments, pas de chirurgie, à cause des risques de nécrose osseuse d'un fragment intermédiaire forcément plus ou moins dépériosté.

* * *

Fractures malléolaires

Les fractures malléolaires consécutives aux accidents de ski sont essentiellement des fractures par torsion de la partie basse du péroné.

Leur fréquence doit diminuer par l'application des moyens actuels de fixation de sécurité. Leur pronostic doit s'améliorer grâce à un traitement immédiat qui aboutit à une réduction et à une contention parfaites des fragments déplacés, et ceci très souvent au prix d'une ostéosynthèse (J. CAUCHOIS).

* * *

IV

LES ACCIDENTS CARDIO - VASCULAIRES

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

Cette question a été assez peu retenue malgré l'importance, chaque année croissante, des pratiquants des sports de montagne .

Elle mérite pourtant quelques observations, du fait des conditions exigées par les hautes altitudes et l'anoxie qui peut en découler. Le tout aggravé, comme dans les autres sports, par l'effort. Le froid, d'autre part, est un facteur aggravant en cas de fatigue ou d'accident. Enfin, la pratique du ski n'est pas l'apanage exlusif des jeunes, comme c'est le cas pour d'autres sports moins fatigants.

Cependant, depuis ces dernières années des médecins sportifs tels que F. PLAS, GONIN, DALLOZ se sont intéressés au problème du retentissement cardiaque du ski d'altitude, et leurs conclusions peuvent se résumer comme suit.

* * *

I - Mécanisme d'adaptation à l'effort en altitude

Il est classique que le froid constitue un facteur accessoire, et d'ailleurs variable pour chaque sujet, des perturbations de la vasomotricité périphérique et coronarienne. A plus for-

te raison chez les sujets prédisposés.

Le froid est aussi une cause d'appoint dans l'aggravation d'un état pathologique provoqué par les autres facteurs.

Parmi ces autres facteurs, il faut retenir :

La dépression barométrique, fonction de l'altitude. Jusqu'à 6000 mètres elle ne provoque que des troubles bénins : palpitations, algies précordiales. Elle n'agit en effet que sur les cavités.

Mais à partir de 7000 mètres (DALLOZ et GONIN), la dépression barométrique peut agir sur la forme dissoute des gaz et provoquer des aérembols. Surtout si la dépression est brusque.

L'hypoxie, et à un degré de plus, l'anoxie, sont un véritable problème du ski. Car les fonctions pulmonaire et circulatoire sont intimement liées.

La fixation de l'O^2 alvéolaire par l'hémoglobine du sang veineux est permise par la pression partielle de l'O^2 alvéolaire qui est, au sol, de l'ordre de 104 mm^2 de mercure, alors que la pression partielle de l'O^2 veineux est de 40 mm^2 de mercure. La différence de plus de 60 mm^2 Hg permet le passage de l'O^2. Cette pression partielle correspond au mélange normal d'air et contient 21 % d'O^2 et 79 % d'azote à la pression normale de 760 mm^2 Hg.

A mesure que l'on s'élève, la pression partielle d'O^2 diminue. A 3500 mètres d'altitude, au repos, elle est de 60 mm^2 Hg. L'adaptation s'effectue sans troubles apparents grâce à l'augmentation de la ventilation, qui apporte davantage d'O^2.

Le débit cardiaque augmente aussi, atténuant la baisse de saturation oxygénée du sang artériel. Enfin, la tension artérielle systémique s'élève et des phénomènes de balancement circulatoire se produisent sous la forme d'une vasoconstriction splanchnique et d'une vasodilatation cérébrale et coronaire protégeant ainsi les territoires les plus sensibles à l'hypoxie. Mais il ne faut pas négliger la possibilité d'une réaction vasoconstrictive secondaire, susceptible de provoquer des troubles sévères retardés. Sur le plan cardiaque, soulignons que l'élévation de la tension artérielle systémique et l'accélération du rythme principalement responsables de l'augmentation du débit cardiaque sont les facteurs de l'augmentation nécessaire du débit coronaire pour faire face aux besoins énergétiques nouveaux dus à l'accentuation du travail du coeur, secondaire à l'augmentation du débit systémique. En effet, le coeur ne peut pas, comme un autre muscle, élever sa consommation d'O^2 en augmentant son extraction du sang artériel, car dans les conditions normales de repos celle-ci est déjà maximum; seule l'augmentation du débit coronaire amènera un apport accru d'O^2. La possibilité d'une large augmentation du flux coronaire est donc une des conditions du fonctionnement cardiaque mise en jeu par la seule élévation de l'altitude. Pour ce faire, l'intégrité du lit vasculaire coronaire est, bien sûr, indispensable.

A la suite de PLAS, on peut apprécier, simplement par les variations du rythme, le mécanisme d'adaptation à l'anoxémie jusqu'à 5000 mètres :

Accélération progressive et modérée dans le type physiologique normal.

Courbe en V renversée où le coeur fait face à l'hypoxie initiale des 3000 premiers mètres, mais ne peut fournir l'effort terminal ; c'est le cas des coeurs pathologiques.

Rythme immuable des coeurs pathologiques ne s'accomodant pas à l'altitude.

Courbe en V des neurotoniques avec un ralentissement secondaire, puis un nouvel effort jusqu'à 5000 mètres.

Cette adaptation se fait sans troubles à 4000 mètres d'altitude au repos.

Mais les efforts musculaires du skieur augmentent de beaucoup la consommation en O^2, d'où une diminution notable du rendement musculaire en altitude, puisqu'une partie importante de l'activité cardio-pulmonaire n'a aucun rôle dynamique.

* * *

II - Aspects électrocardiographiques

Les travaux sur ce chapitre sont encore peu nombreux. Cependant, selon LANCON, on peut constater que l'altitude fait apparaître des modifications électriques non négligeables, dominées par la dérivation axiale droite de l'axe de Q.R.S., et, à un moindre degré, de l'onde P.

Ce qui traduit une hypertension transitoire des cavités droites, secondaires à l'anoxie.

Une simple marche de 300 à 500 mètres à une altitude de 4000 mètres accentue notablement les effets ci-dessus notés, pour aboutir chez les sujets qui ne sont pas bien entraînés au tableau de l'électrocardiogramme décrit par F. PLAS sous le nom de "coeur fatigué".

Même phénomène après une descente rapide de 2250 à 1400 mètres.

Deux skieurs sur cinq pris au hasard lors d'une course de fond de quinze kilomètres par une température de -5°, ont donné ces mêmes résultats.

* * *

III - Accidents cardiaques chez le skieur

Quelques rares cas d'infarctus du myocarde ont été constatés. Il s'agit de cas particuliers qui sont sans valeur statistique.

Sur une étude portant sur vingt stations, seize cas seulement d'accidents de type coronarien ont été constatés. Il s'agissait aussi bien de sujets de 25 ans que de 75 ans .

Il est difficile de dire si la thrombose coronarienne est favorisée par le froid. Il semble plutôt qu'elle soit provoquée par l'effort et l'accentuation des effets de l'altitude.

En résumé, accidents graves très rares, mais "fatigue du coeur" très fréquente.

* * *

Il est conseillé d'éviter un repas trop important avant une compétition, et surtout d'observer un entraînement surveillé et progressif, comme le font les champions. Le danger est que beaucoup de skieurs qui ne peuvent venir à la montagne que pour quelques jours veulent profiter au maximum de leur séjour et entreprennent des épreuves au-dessus des possibilités d'un skieur non entraîné.

* * *

C O N C L U S I O N S

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

Les réactions de l'organisme à l'effort et à la fatigue, ainsi que les grands principes des méthodes d'entraînement, sont évidemment comparables pour le skieur à ceux des autres sports.

Cependant, les sports de montagne offrent en outre un comportement et une pathologie qui leur sont propres, du fait des conditions entraînées par des facteurs exceptionnels tels que l'altitude, le froid, et l'utilisation d'un engin - le ski - étroitement fixé au pied du pratiquant avec les avantages mais aussi les dangers que cet équipement comporte.

Une évolution importante est survenue dans nos conceptions des gelures et de leur traitement - ainsi que dans les accidents généraux dus au froid - qui traduisent les réactions de défense du sujet à l'exposition aux basses températures prolongées.

Alors que depuis toujours on condamnait le réchauffement rapide, on conseille aujourd'hui, à la suite de nombreuses expériences (dont certaines, hélas, ont été pratiquées dans les camps de concentration), d'immerger d'urgence le malade dans l'eau à 50°, puis de le surveiller attentivement jusqu'à guérison. Pour les accidents locaux, le pronostic est en fonction de l'importance de la masse des tissus congelés et de la rapidité du réchauffement.

* * *

Les accidents cardiaques et vasculaires sont rares. Mais la fatigue du coeur est facilitée par la difficulté du sujet à s'adapter à l'augmentation considérable de consommation en O^2 provoquée à la fois par le froid, par l'altitude et par la dépression barométrique, d'autant plus agressive que le skieur parcourt plus vite des pistes dont le départ et l'arrivée présentent des différences d'altitude de plusieurs centaines de mètres en quelques minutes.

* * *

La traumatologie est le chapitre le plus important de la pathologie du ski. Du fait des nouvelles techniques de fixation de sécurité, le pied s'harmonise mieux avec le ski, mais, par contre, elles constituent un véritable blocage. Si bien que, si les accidents sont sans doute moins nombreux, les lésions ont pris un aspect différent et non moins grave. Les lésions habituelles sont les fractures en spire, par torsion, souvent avec plusieurs fragments, et les fractures horizontales basses au niveau supérieur de la tige de la chaussure. Il appartient au chirurgien d'apprécier pour chaque cas le choix entre le plâtre et l'ostéosynthèse.

Mais l'augmentation croissante des pratiquants, surtout lorsqu'il s'agit d'amateurs mal entraînés, est telle que les pistes sont maintenant aussi encombrées que la route. Il devient nécessaire d'organiser et de faire appliquer avec discipline un "Code de la Montagne" aussi précis que le Code de la Route. Son applica-

tion est à l'étude et déjà des règlements sévères établis dans certaines stations autrichiennes ont montré l'utilité de ces mesures préventives.

VU, le Président,

M. le Professeur DE GENNES

VU, le Doyen,

M. le Professeur BINET

VU, le Recteur,

J. ROCHE

B I B L I O G R A P H I E

-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-:-

BEREST N.L. -

Voyages aériens et affections cardiovasculaires.

La Médecine Aéronautique, N° 13, 1958.

BOUVET A. -

L'organisation médicale de la Fédération Française de Ski.

Bulletin Médical du Ski, N° 9, 4 Déc. 1962.

CAUCHOIS J., DUPARC J. et VAYRE P. -

Les fractures malléolaires consécutives aux accidents de ski.

La Revue du Praticien, 11 Déc. 1961.

CHAILLEY-BERT P., PLAS F. et MELON M. -

Cardiopathies et pratique sportive.

Méd. E.P. et Sports, N° spécial 1958.

DALLOZ C. -

Cardiologie et ski.

Médecine, E.P. et Sports, N° 2, 1960.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ENCAUSSE Ph. -

Sport et Santé.

1 vol. Baillère et fils Ed., 2ème édition 1962.

GATE A. et LAPRAS A. -

Thérapeutique des gelures avec nécrose.

Ann. Chir. Plastique, p. 267-270, 1957.

GAUTHIER G. -

Cyclarbamate et Médecine Sportive.

La Presse Méd., N° 48, 10 Nov. 1962.

GOUIN, LANCON et DALLOZ -

Infarctus du myocarde en haute altitude.

IVème Congrès Soc. Traumatol. du Ski, Avril 1960.

LAPRAS A. -

Gelures expérimentales.

Ann. Chir., p. 661-670, 1959.

LUCCIONI, MOSINGER et BRANDONE -

Le risque thrombo-embolique dans les fractures du membre inférieur.

Bulletin Méd. du Ski, Déc. 1962.

MARGARIA H. -

Li condizioni della circulazione nello sport dello ski.

Minerva Ortopedica, 8, 6, 1957.

LOOSEN -

Munchwr. Med. Wschr, 47, 1954.

PESCHIERA C.A. -

L'adaptation à la haute altitude.

Thèse de Lyon 1940.

PLAS F. -

Le coeur sportif.

Encydopédie Médico-Chirurgicale.

SAPIN-JALOUSTRE J. -

Les accidents dus au froid.

La Revue du Praticien, 11 Déc. 1961.

SAPIN-JALOUSTRE J. -

Enquête sur les gelures.

1 vol. Hermann Paris.

SAPIN-JALOUSTRE J. -

La pathologie du froid.

Union Fédér. des Médecins de Réserve, p. 47 et 83, 1957.

TRUCHET P. -

Nature et fréquence des accidents du ski.

La Revue du Praticien, 11 Déc. 1961.

-:-:-:-:-

Pages

AVERTISSEMENT 1

I - L'ORGANISATION MONDIALE DU TRAVAIL

B'EUVRE 2

II - LES ACCIDENTS DES AU MONDE 7

III - LA TRANSMISSION DU MAL 22

IV - LES ACCIDENTS CARDIO-VASCULAIRES 32

CONCLUSIONS 38

BIBLIOGRAPHIE 41